☢☢ Radioactive ☢☢

(Il numero atomico è il numero di protoni nel nucleo di un atomo)

(un atomo misura circa 0,1 nanometri (nm), ovvero un decimo di nanometro, o 1 Angstrom (1 Å))

(Gli isotopi sono atomi di uno stesso elemento chimico che hanno lo stesso numero atomico (stesso numero di protoni) ma diverso numero di massa (diverso numero di neutroni))

(i gas nobili sono stabili tranne per l'Oganesson)

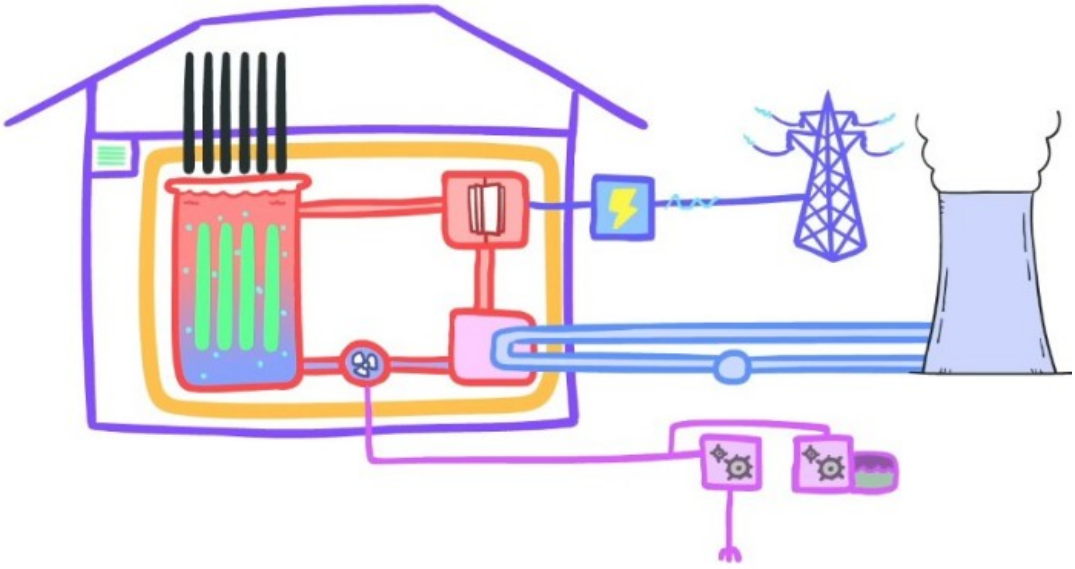
(Il numero di massa rappresenta la somma del numero di protoni e del numero di neutroni presenti nel nucleo di un atomo)

↑

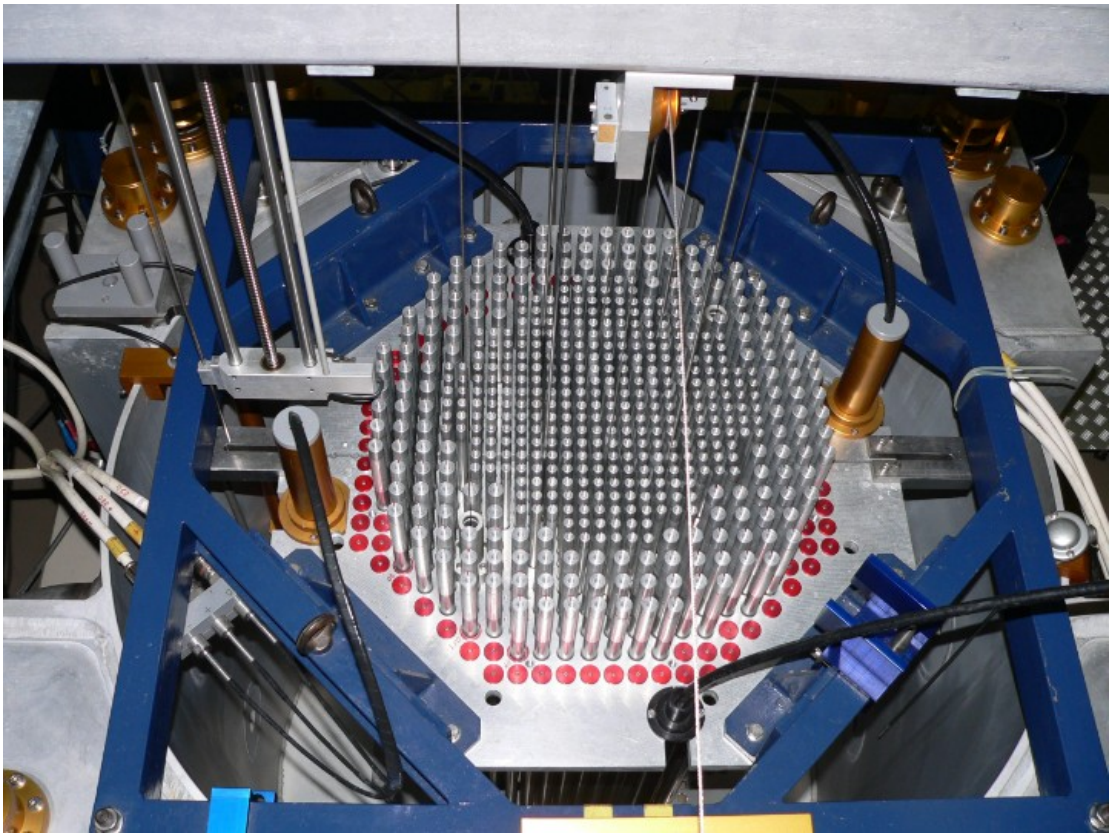
trifoglio radioattivo

↑
button source

↑
Yellow Cake (uranio puro)



↑
schema semplificato di una centrale nucleare standard

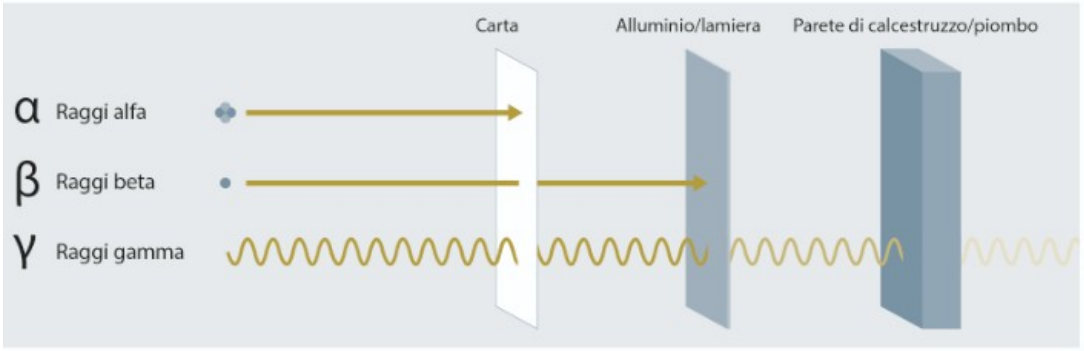


↑
reattore nucleare

↑
(minerale di uranio) Contiene U-238 (92 protoni e 146 neutroni) che si può utilizzare nei reattori ma non nelle bombe

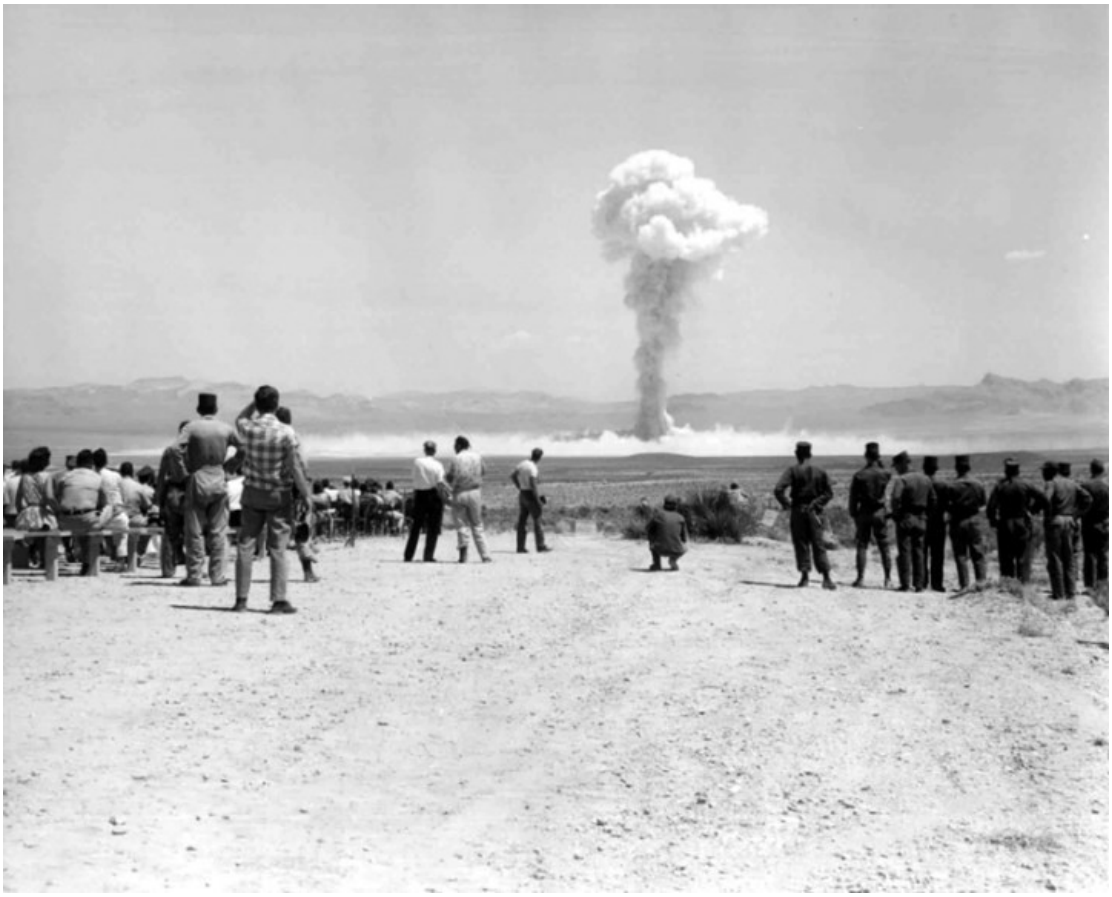
↑
centrale nucleare di borselle

Penetrazioni di vari tipi di radiazione



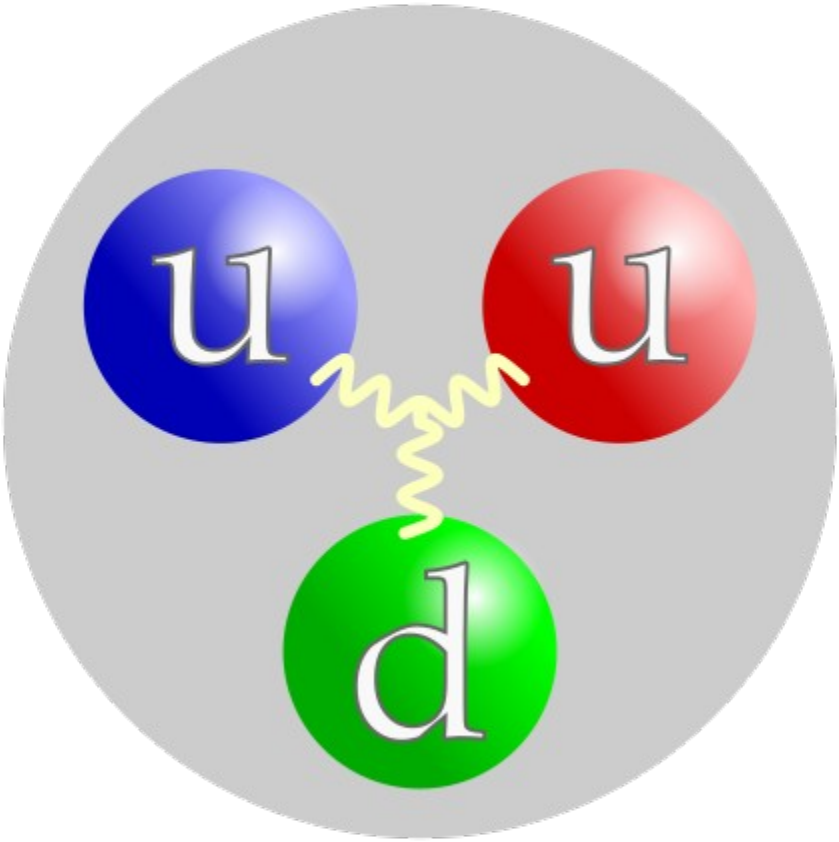
Schema: KEYSTONE, fonte: IFSN

↑
schema schermature radiozioni

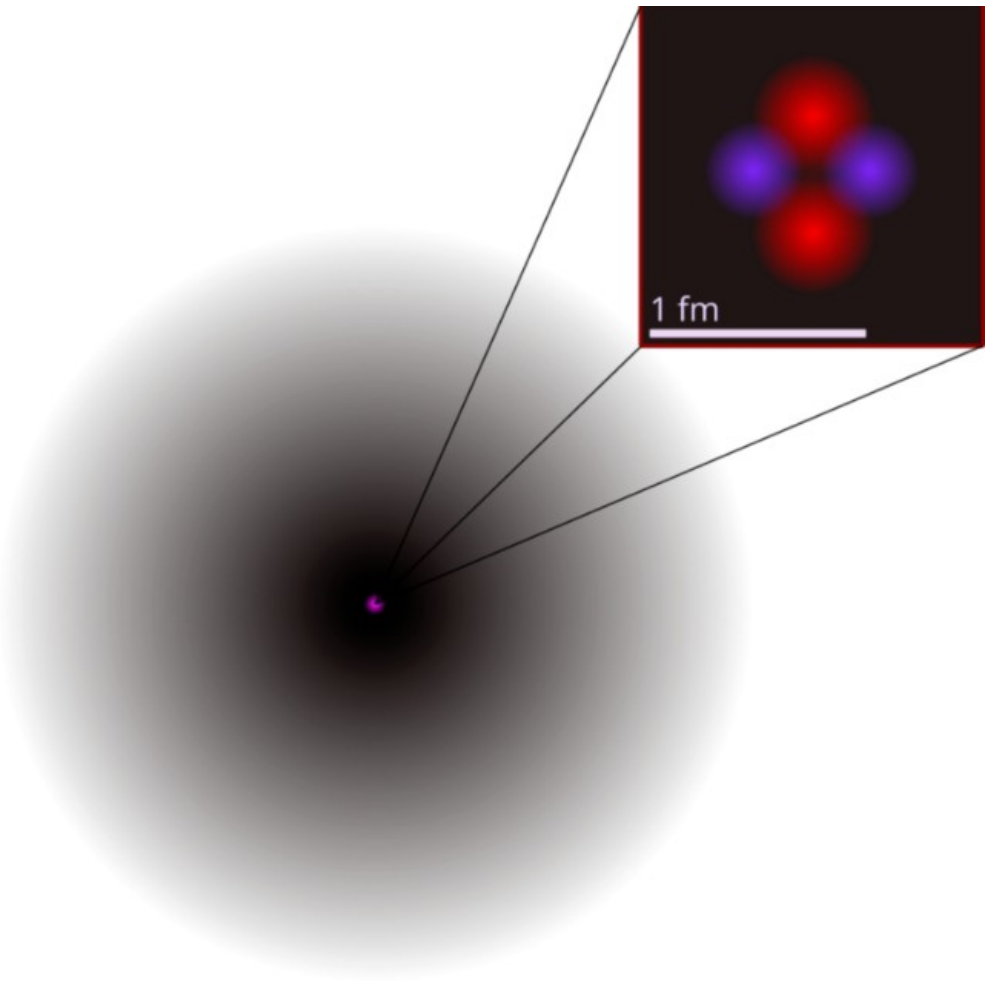


↑
"atomic tourism" i turisti vedevano il fungo radioattivo da las vegas

↑
U-238 puro



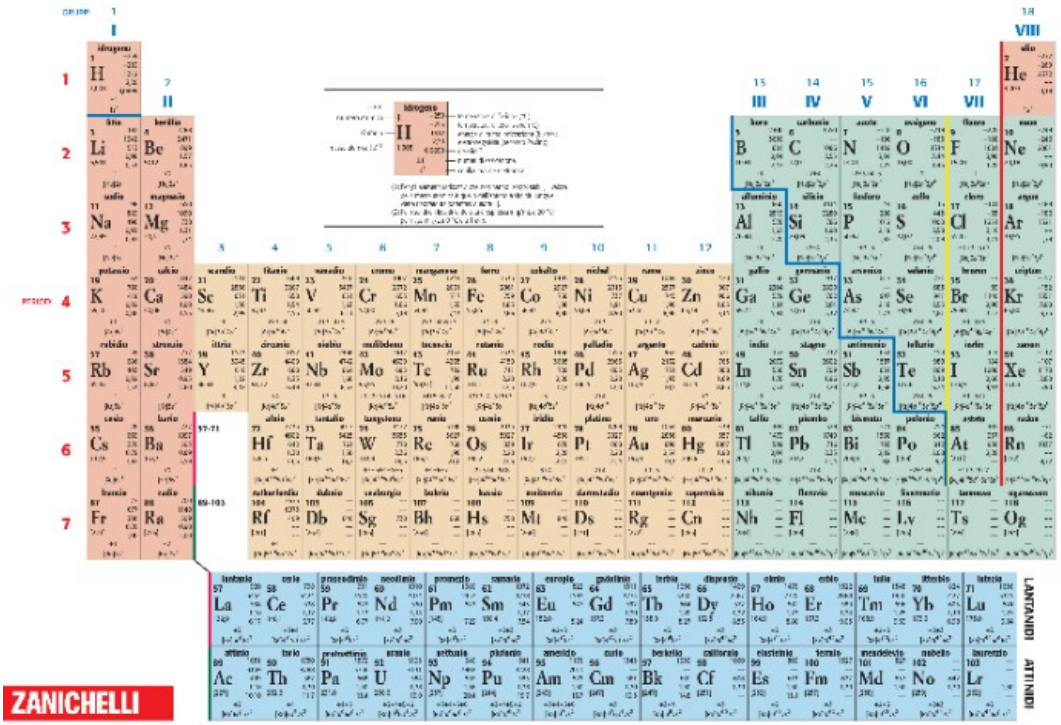
↑
un quark



1 Å = 100 pm

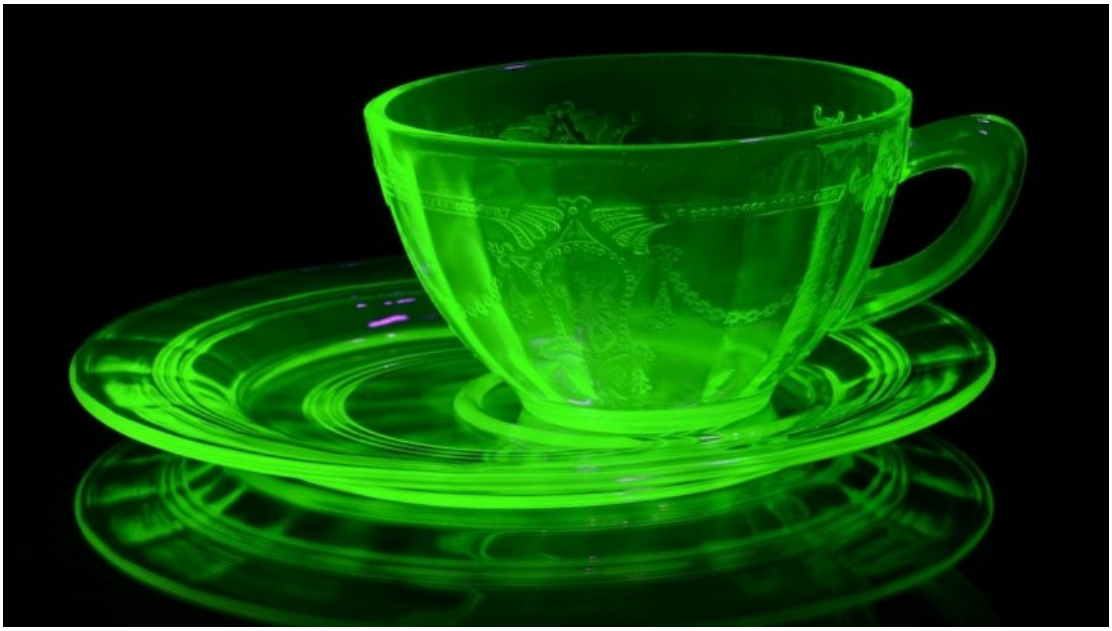
↑

(gli elettroni sono una specie di nube.) Se la nube di elettroni un campo da calcio, il nucleo è una nocciolina

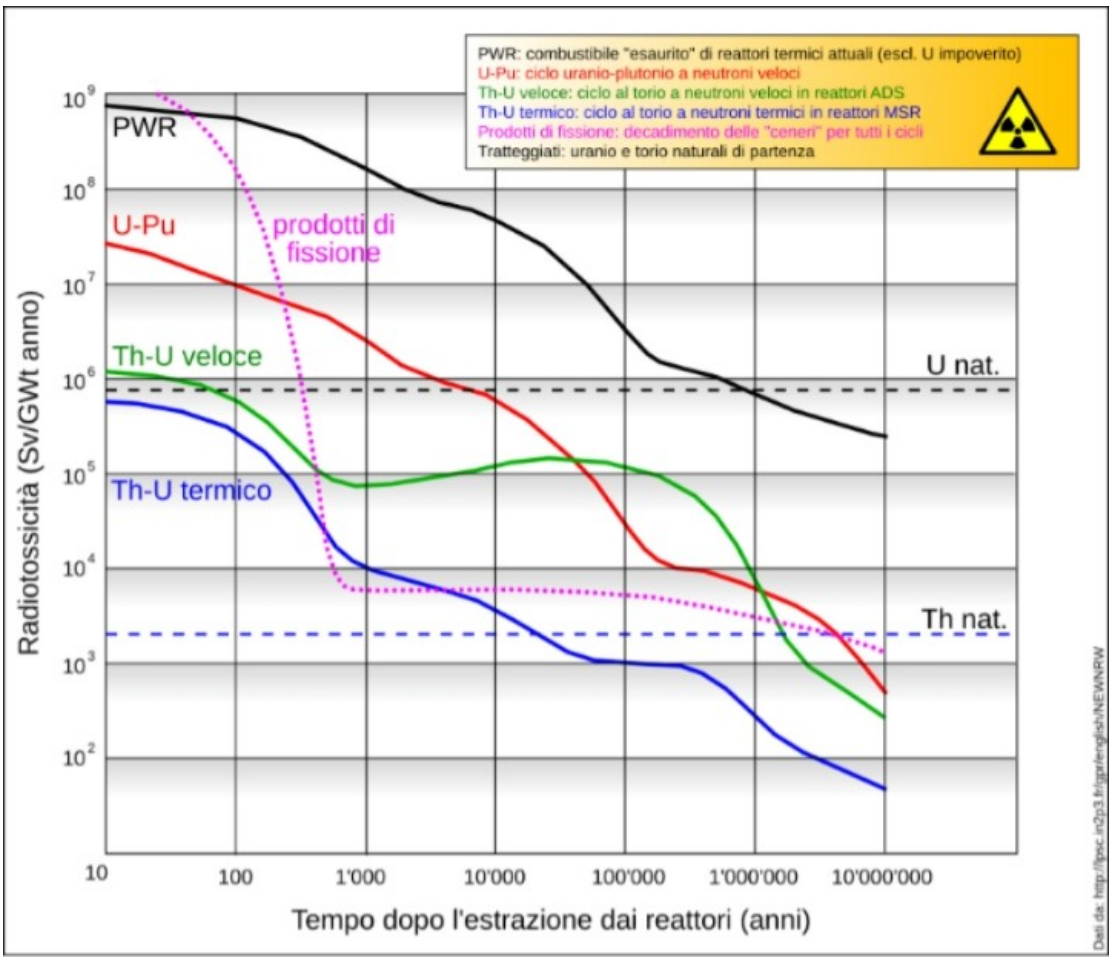

GRUPPO 1
I
18
VIII
1
2
3
4
5
6
7
PERIODO
II
III
IV
V
VI
VII
LANTANIDI
ATTINIDI

ZANICHELLI

dal 1950



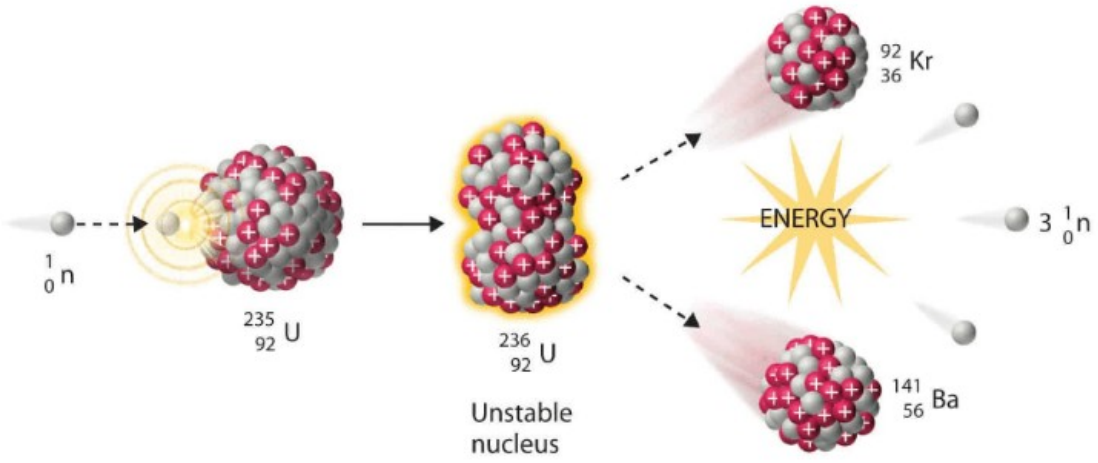
↑
vetro d'uranio



↑
vita delle scorie nucleari

↑
centrale nucleare sul mare nel nord della francia

↑
contatore geiger GQ GMC 300S



↑
fissione nucleare

https://it.wikipedia.org/wiki/Radioattivit%C3%A0

https://www.isinucleare.it/it

https://www.orau.org/

https://www.iaea.org/

https://home.cern/

https://www.orau.org/health-physics-training/museum.html

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-nucleus/latest/build-a-nucleus_all.html

https://3d.energyencyclopedia.com/npp-pwr/

https://3d.energyencyclopedia.com/npp-pwr/reactor

https://youtu.be/Sm5kFXpJc9k?si=DcnNM0kk2xFdbR-e

https://www.museodellaradioattivita.it/index.php

https://www.unscear.org/unscear/index.html

https://youtu.be/5iTOphGnCtg?si=KhcPcvTqKkpkgGON

https://youtu.be/VNWX06NkitE?si=5Kwjk6zz08lOZMbs

https://it.wikipedia.org/wiki/Portale:Scienza_e_tecnica

https://it.wikipedia.org/wiki/Portale:Fisica

https://it.wikipedia.org/wiki/Radiazioni_ionizzanti

https://it.wikipedia.org/wiki/Portale:Chimica

https://atomanimation.com/

https://youtu.be/ZAqIoDhornk?si=fBHg4ZsSgFfC5t_Q

https://youtube.com/@tfolsenuclear?si=BO-Mm8ivCU8FJxRm

CPM = Counts Per Minute, (conta quante molecole radioattive riesce a contare in un minuto).
Il CPM non è una misura assoluta della radioattività, ma dipende dalla sensibilità e dalle dimensioni dello strumento. Due contatori diversi possono mostrare CPM differenti pur misurando la stessa sorgente.
È l'unità standard per misurare la contaminazione superficiale da particelle alfa e beta.

Fondo naturale: In condizioni normali, un contatore rileva sempre una radiazione di fondo naturale, che solitamente oscilla tra 20 e 40 CPM.
Può essere convertito in unità di dose (come il Sievert, μSv/h) tramite calibrazione, sebbene tale valore sia più accurato per i raggi gamma.(Una stanza contiene tra i 10-20 CPM(= 0,10-0,20 µSv/h(il passaggio da CPM a µSv/h non è fisso ma dipende dal fattore di conversione dello strumento (basato di solito sul Cesio-137 o Cobalto-60). Se lo strumento non è calibrato per il tipo di isotopo che stai misurando, il valore in µSv/h visualizzato è solo una stima approssimativa.)))

mSv/µSv = microSivert, si misura tramite i contatori geiger ed è un milionesimo di Sivert, (in una banana media di 150 grammi espone ad una radionazione di circa 0,1 µSv)(μSv/h = µSv orari)

Sv = **Sivert**, Unità di misura per quantificare il danno che fa una radiazione ionizzante su un tessuto vivente, 4-5 Sivert sono letali, (sarebbero 50 milioni di banane). (È quanto ti scotti o quanto aumenta il rischio di eritema)

Bq = becquerel, si usa per sapere quanto è attiva una sorgente radioattiva, (quanti atomi decadono al secondo) (esempio: 1 Bq = un atomo decade al secondo)(È quanto il sole brilla forte.)

Gy = Gray, Quanta energia fisica è stata depositata nell'oggetto (È quanto calore senti sulla pelle)

Geiger-Müller = si riferisce allo strumento (il contatore) o al suo componente principale (il tubo) utilizzato per rilevare le radiazioni ionizzanti

Tempo, **Distanza** e **Schermatura**
Sono i tre pilastri della protezione:
Tempo: Meno tempo passi vicino alla sorgente, meno dose accumuli.
Distanza: La radiazione diminuisce con il quadrato della distanza (se raddoppi la distanza, la radiazione diventa 1/4).
Schermatura: Carta per le Alfa, Plexiglass per le Beta, Piombo o cemento per i Gamma.

ALARA (As Low As Reasonably Achievable)= "Il più basso ragionevolmente ottenibile". Significa che, anche se una dose è sotto i limiti di legge, bisogna sempre cercare di ridurla al minimo possibile usando Tempo, Distanza e Schermatura

La Legge del Quadrato Inverso= Se raddoppi la distanza dalla sorgente (da 1 metro a 2 metri), l'intensità della radiazione non si dimezza, ma diventa un quarto (1/4). Se triplichi la distanza, diventa un nono (1/9), Ti fa capire perché, anche senza protezioni, fare tre passi indietro è spesso più efficace di uno schermo di piombo sottile

LA PET (per vedere il metabolismo)
Isotopo principale: Fluoro-18 (isotopo del materiale del dentifricio).
Emivita: Molto breve, circa 110 minuti. Per questo motivo i radiofarmaci devono essere prodotti in centri vicini all'ospedale tramite un ciclotrone.Tipo di radiazione: Emissione di positroni che genera raggi Gamma per annichilazione.
Dose: È un esame sicuro. La radioattività scompare quasi totalmente dal corpo in meno di un giorno grazie al decadimento e all'espulsione tramite i liquidi biologici.

l'emivita è il tempo necessario affinché la metà degli atomi di un campione radioattivo decada, trasformandosi in un altro elemento.

Le radiazioni ionizzanti sono radiazioni ad alta energia (come raggi X, raggi gamma, particelle alfa e beta, neutroni) capaci di strappare elettroni agli atomi, creando ioni e alterando la materia, inclusi i tessuti biologici,

Background Naturale e Zone Critiche
il fondo naturale non è uguale ovunque:
Media Mondiale: L'esposizione media individuale è di circa 2,4 mSv all'anno.
Anomalie in Italia: Zone come Orvieto o il Viterbese hanno un fondo naturale più alto a causa del tufo e delle rocce vulcaniche ricche di uranio e torio.
Radon (NORM): Il gas Radon è responsabile di circa la metà della

dose naturale media annua di una persona.

1615 CPM (del contatore geiger GQ GMC-300S) equivalgono a 10 µSv/h

le centrali nucleari sul mare non hanno bisogno delle colonne dove esce il vapore, perchè quello è vapore acqueo dell'acqua in "più" che non può essere messa nel reattore perchè si surriscalderebbe e quindi la fanno evaporare, mentre le centrali sul mare semplicemente la gettano in mare

(**Senza mare**: La centrale deve "soffiare" il calore nell'aria usando le torri (che creano le nuvole di vapore).
Sul mare: La centrale butta il calore direttamente nell'acqua marina, che è così tanta da assorbirlo senza problemi.)

1 Sievert (Sv) = 100 R(Rem)
1 millirem (mR) = 10 microsievert

il fallout radioattivo sono delle particelle di materiale radioattivo nell'aria

(Part. = Particella, Rag. = Raggi)
Tipo **Cosa lo ferma?**
(Part.)Alfa foglio di carta
Pericolosità esterna **Interna**
Nulla Massima

Tipo **Cosa lo ferma?**
(part.)Beta Alluminio/plastica
Pericolosità esterna **Interna**
Media Alta

Tipo **Cosa lo ferma?**
(Rag.)Gamma Piombo/Cemento
Pericolosità esterna **Interna**
Alta Alta

Tipo **Cosa lo ferma?**
(Rag.)X Piombo
Pericolosità esterna **Interna**

Alta Alta

Tipo **Cosa lo ferma?**
Neutroni Acqua/Cera
Pericolosità esterna **Interna**
Altissima Estrema

Materiali:
Uranio (U)

https://it.wikipedia.org/wiki/Uranio

Torio (Th)

https://it.wikipedia.org/wiki/Torio

Radio (Ra)

https://www.lenntech.it/periodica/elementi/ra.htm

Radon (Rn)

https://it.wikipedia.org/wiki/Radon

Polonio (Po)

https://it.wikipedia.org/wiki/Polonio

Plutonio (Pu)

https://it.wikipedia.org/wiki/Plutonio

Cesio-137 (Cs)

https://it.wikipedia.org/wiki/Cesio-137

Stronzio-90 (Sr)

https://it.wikipedia.org/wiki/Stronzio-90

Potassio-40 (40K)

https://it.wikipedia.org/wiki/Potassio

Americio (Am)

https://it.wikipedia.org/wiki/Americio

Tecnezio (Tc)

https://it.wikipedia.org/wiki/Tecnezio